

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN
PROSES HIDROLISA ASAM
Kapasitas : 70.000 Ton/Tahun**



Disusun Oleh :

ITA KURNIAWATI

NPM : 18031010039

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN
PROSES HIDROLISA ASAM
Kapasitas : 70.000 Ton/Tahun**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

ITA KURNIAWATI

NPM : 18031010039

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**



**PRA PERANCANGAN PABRIK
"PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISA
ASAM"**

LEMBAH PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN PROSES
HIDROLISA ASAM"**

KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh:

ITA KURNIAWATI

NPM. 18031010039

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 07 Maret 2025**

Surabaya, 02 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

an Keorproh
Ir. Sutiyono, MT

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung Dengan Proses Hidrolisa Asam"

LEMBAR PENGESAHAN

"PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISA ASAM"

Disusun Oleh :

ITA KURNIAWATI
NPM. 18031010039

Telah Dipertahankan, Dihadapkan, dan Diterima oleh Tim Penguji
Pada Tanggal : 07 Maret 2025

Dosen Penguji :

1.

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

2.

Ir. Caecilia Puliastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

Dosen Pembimbing

Ir. Sutivono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60296 Telp. (031)8706369 Fax. (031)8706372

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ita Kurniawati

NPM : 18031010039

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~ /
~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS
AKHIR Ujian Lisan Periode II, TA 2024/2025.

Dengan judul : PABRIK GLUKOSA DARI PATI JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISIS
ASAM

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS

2. Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D

3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

Surabaya, 12 Maret 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Sutivono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ITA KURNIAWATI
NPM : 18031010039
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : TEKNIK KIMIA
Fakultas : TEKNIK DAN SAINS

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemuan indikasi plagiat pada Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 30 April 2025

Yang Membuat pernyataan



ITA KURNIAWATI
NPM.18031010039



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Pra rencana pabrik kami yang berjudul “Pabrik Glukosa dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam”.

Adapun penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Tugas Akhir yang kami susun atas kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Sutiyono, MT. selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik.
4. Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Orang tua serta keluarga yang telah senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, serta do’a yang tak pernah putus selama masa studi ini.
6. Siti Widayana selaku partner Penelitian, PKL, dan Pra Rencana Pabrik yang telah setia menemani sepanjang perjalanan perkuliahan hingga akhir.
7. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Pra Rencana Pabrik.

Akhir kata, kami berharap laporan Pra Rencana Pabrik ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi sumbangsih pengetahuan di bidang Teknik Kimia. Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, sehingga kami terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung Dengan Proses Hidrolisa Asam”

Semoga laporan ini dapat menjadi referensi yang berguna, serta memotivasi rekan-rekan lainnya dalam mengembangkan ide dan inovasi yang lebih baik di bidang ini.

Surabaya, 28 Februari 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-4
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-5



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Syarat Mutu Glukosa	I-3
Tabel I.2 Daftar Pabrik Penghasil Asam Sulfat di Indonesia.....	I-3
Tabel I.3 Daftar Pabrik Pati Jagung di Indonesia.....	I-4
Tabel I.4 Daftar Pabrik Natrium Hidroksida di Indonesia	I-4
Tabel I.5 Data Produksi Glukosa di Indonesia Tahun 2016-2020	I-5
Tabel I.6 Data Kebutuhan Glukosa Di Indonesia Tahun 2016-2020.....	I-6
Tabel I.7 Data Kebutuhan Impor Glukosa di Indonesia Tahun 2016-2020	I-7
Tabel I.8 Komposisi Asam Sulfat	I-10
Tabel I.9 Komposisi Natrium Hidroksida	I-11
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Glukosa Dengan Hidrolisis Pati....	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi dalam Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher	VI-7
Tabel VII.1 Unit Penyedia Steam	VII-3
Tabel VII. 2 Standar Baku Mutu untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	VII-5
Tabel VII.3 Syarat untuk Air Pendingin dan Air Umpan Boiler	VII-7
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-8
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses.....	VII-12
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-72
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	VII-74
Tabel VII.8 Jumlah Lampu Merkury	VII-75
Tabel VIII.1 Tata Letak Peralatan Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam	VIII-1
Tabel VIII.2 Tata Letak Pabrik Glukosa Dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam	VIII-3
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan	IX-8
Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Pembagian Gaji.....	IX-9



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skema Pembuatan Glukosa Melalui Hidrolisa Pati Dengan Enzim	II-1
Gambar II.2 Skema Pembuatan Glukosa Melalui Hidrolisa Pati Dengan Asam	II-3
Gambar II.3 Skema Pembuatan Glukosa Melalui Hidrolisa Pati Dengan Asam Dan Enzim.....	II-4
Gambar II.4 Reaksi Hidrolisis	II-6
Gambar II. 5 Diagram Alir Pembuatan Glukosa Dari Pati Jagung Dengan Proses Hidrolisa Asam.....	II-7
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-3



INTISARI

Perencanaan Pabrik Glukosa dari Pati Jagung dengan Proses Hidrolisa Asam ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas produksi sebesar 70.000 ton/tahun. Pabrik ini di rencanakan beroperasi secara semi kontinyu selama 330 hari dalam setahun.

Pertama-tama bahan baku pati jagung diumpankan ke tangki pelarutan pati jagung untuk dilakukan proses pelarutan pati jagung menjadi slurry. Kemudian slurry diumpankan menuju rotary vacuum filter untuk memisahkan cake dan larutan pati. Larutan pati yang sudah terpisah dari cake diumpankan ke reaktor hidrolisis. Di dalam reaktor hidrolisis terjadi proses hidrolisis asam dimana senyawa kompleks seperti molase atau pati jagung dipecah menjadi monosakarida yaitu glukosa. Proses ini menggunakan asam sebagai katalis, yang membantu memecah ikatan kimia dalam senyawa tersebut. Asam yang digunakan yaitu Asam Sulfat yang diumpankan ke tangki pengenceran dengan bantuan pompa untuk dilakukan proses pengenceran dari 98% ke 10%. Setelah dari tangki pengenceran diumpankan menuju reaktor hidrolisis. Pada reaktor hidrolisis, amilum yang terkandung dalam jagung diubah menjadi glukosa. di mana pati jagung diubah menjadi glukosa pada suhu 90°C dan tekanan 1 atm. Proses endotermis ini berlangsung selama 90 menit dengan konversi 97%, dan reaktor dilengkapi jaket pemanas untuk menjaga suhu dan pencampuran yang optimal. Setelah hidrolisis, larutan glukosa dipisahkan dari sisa pati menggunakan disk bowl centrifuge. Larutan glukosa yang bersih kemudian diumpankan ke reaktor netralisasi, di mana natrium hidroksida dari gudang penyimpanan ditambahkan untuk menetralkan keasaman. Natrium hidroksida ini diencerkan dari 98% menjadi 60% sebelum ditambahkan ke reaktor. Setelah proses netralisasi, larutan glukosa dipisahkan dari natrium sulfat (produk samping) menggunakan centrifuge. Kemudian natrium sulfat ditampung dalam bin penampung.

Sedangkan larutan glukosa dialirkan ke evaporator. Di dalam evaporator, air diuapkan, sehingga larutan glukosa yang dihasilkan konsentrasinya lebih pekat dan murni. Uap yang dihasilkan dialirkan ke kondensor dan didinginkan oleh air



melalui barometric untuk menjaga tekanan rendah, sehingga penguapan terjadi pada suhu lebih rendah karena dapat mengurangi konsumsi energi dan kerusakan produk. Uap yang mengembun di kondensor dikumpulkan di tangki kondensat. Kemudian larutan glukosa pekat dialirkan ke kristalizer untuk mengkristalkan larutan glukosa sehingga terbentuk kristal glukosa basah. Hasil kristal basah dipisahkan dari fase cair menggunakan centrifuge. Selanjutnya, kristal glukosa dikeringkan di rotary dryer dengan udara panas hingga sisa kandungan air hilang, dan hasil akhir diproses di cyclone untuk menghilangkan kandungan air yang masih tersisa didalam kristal glukosa setelah proses pengeringan.

Kristal glukosa yang dihasilkan didinginkan di cooling conveyor hingga mencapai suhu 30°C. Setelah pendinginan, kristal glukosa masuk ke ball mill melalui bucket elevator untuk dihaluskan dan diseragamkan menjadi 100 mesh. Produk yang berukuran lebih besar akan dikembalikan ke ball mill untuk penghalusan lebih lanjut. Glukosa yang sudah berukuran seragam kemudian disimpan di silo glukosa sebagai produk akhir. Tahap selanjutnya adalah pengemasan glukosa dalam kantong plastik berlogo dengan informasi komposisi dan aturan pakai seberat 10 kg per kemasan.

Pendirian pabrik berlokasi di Kota Cilegon Kabupaten Serang, Banten dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 70.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas (PT)
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Sistem operasi : Semi Kontinyu
5. Jumlah karyawan : 160 orang
6. Waktu operasi : 330 hari/tahun
7. Produk :
- a. Glukosa : 8838,384 kg/jam
8. Bahan Baku :
- a. Pati Jagung : 12629,5337 kg/jam
- b. Asam Sulfat : 4749,0532 kg/jam
- c. Natrium Hidroksida : 32070,9414 kg/jam



9. Kebutuhan Utilitas :

- a. Listrik : 58,1176 kWh
- b. Air : 745,5716 m³/jam
- c. Bahan Bakar : 69.293,6237 lb / jam
- d. Steam : 74.483,6494 lb/jam

10. Analisa Ekonomi

a. Pemodalan

- 1) Fixed Capital Investment (FCI) = Rp. 314.022.062.182,50
- 2) Working Capital Investment (WCI) = Rp. 1.665.446.435.236
- 3) Total Capital Investment (TCI) = Rp. 1.974.778.398.722

b. Penerimaan dan Pengeluaran

- 1) Total Production Cost (TPC) = Rp. 6.661.785.740.945
- 2) Hasil Penjualan = Rp. 7.707.000.000.000

c. Rentabilitas Perusahaan

- 1) Masa Konstruksi = 2 tahun
- 2) Umur Pabrik = 10 tahun
- 3) Bunga Bank = 10 %/Tahun
- 4) Inflasi = 6%
- 5) Waktu Pengembalian Modal = 1,89 Tahun
- 6) Internal Rate Of Return = 21,20%
- 7) Rate Of Investment (sebelum pajak) = 45%
- 8) Rate Of Investment (sesudah pajak) = 34%
- 9) Titik Impas (Break Event Point) = 33%